

信息技术应用创新人才 考试评价大纲



北斗产品检测工程师
(中级)

工业和信息化部教育与考试中心
EDUCATION & EXAMINATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY

工业和信息化部教育与考试中心

二〇二五年

说 明

为推动信息技术应用创新(以下简称“信创”)产业发展,培养高质量信创人才,工业和信息化部教育与考试中心作为信息技术应用创新工作委员会人才工作部考试评价组组长单位,组织有关专家编制了《信息技术应用创新人才考试评价大纲——北斗产品检测工程师》(以下简称《考评大纲》),作为考评命题依据。

本《考评大纲》以信创产业人才需求、从业人员能力要求为依据,坚持统一部署、系统推进的原则,对考评目标、考评要求、考评科目和考评范围作了规范、明确的说明。

本《考评大纲》的编制工作由工业和信息化部教育与考试中心组织实施,编制单位为中认北斗安全检测中心有限公司。主要编制人员有:李稚松、李殿赟、翟清斌、王铮、奚望、臧海涛、刘国群、张新顺、李兔兔等。

本《考评大纲》的审定工作得到了中国卫星导航定位协会、中国铁道科学研究院集团有限公司电子计算技术研究所、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、国网信息通信产业集团有限公司信通研究院、中石化石油工程地球物理有限公司北斗运营服务中心、北斗星通导航技术股份有限公司、上海司南导航技术股份有限公司、北京合众思壮科技股份有限公司、华北电力大学信息工程实验室。主要审定人员有:张全德、陈向东、梅鹤波、张吉峰、马春雨、赵永茂、侯元军、韩云霞、刘忠鑫、赵宁、蒋琳、苏宇等(排名不分先后)。在此对有关单位和专家一并表示感谢。

北斗产品检测工程师（中级） 信息技术应用创新人才考试评价大纲 （试行版）

一、评价概况

1.目标

通过本考试的合格人员应熟悉北斗产品检验检测流程和要求，能够按照法律、法规以及有关标准规范开展北斗产品检验检测工作，具备输出符合行业需求的检验检测报告的相关能力。

2.要求

- （1）了解北斗应用产品相关知识；
- （2）掌握卫星导航信号数据处理方法；
- （3）掌握常用检测工具使用方法；
- （4）掌握北斗产品检测环境搭建方法；
- （5）掌握北斗应用产品检测方法；
- （6）熟悉北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范（GB/T 39399-2020）等

北斗应用产品检测相关标准中技术要求及检测方法相关内容。

3.科目设置

- （1）科目 1：北斗产品检测基础，满分 100 分，考试时间不少于 60 分钟；
- （2）科目 2：北斗产品检测实践，满分 100 分，考试时间不少于 60 分钟；
- （3）科目 1 和科目 2 成绩均达 60 分（含）以上者，视为通过。

二、评价范围

科目 1：北斗产品检测基础

1.北斗产品检测基础知识

1.1 坐标系统与时间

1.1.1 WGS-84 坐标系统¹

1.1.2 CGCS 2000 坐标系统²

1.1.3 UTC 时间³

1.2 NMEA0183 协议⁴

1.2.1 GGA⁵

1.2.2 GSV⁶

1.2.3 RMC⁷

1.3 卫星导航信号数据类型

1.3.1 多卫星导航系统联合定位

1.3.2 北斗卫星导航系统独立定位

1.4 定位误差

1.4.1 空间卫星轨道误差影响

1.4.2 传输路径误差影响

1.4.3 终端与地面环境影响

2.北斗定位导航应用产品

2.1 定位导航应用产品类型

2.1.1 定位模块

¹ WGS-84: World geodetic system-84, 84 大地坐标系统

² CGCS-84: China geodetic coordinate system 2000, 2000 中国大地坐标系统

³ UTC: coordinated universal time, 协调世界时

⁴ NMEA-0183: National Marine Electronics Association 0183, 国家海洋电子协会 (4.2) 0183 协议

⁵ GGA: Global Positioning System Fix Data, GPS 定位信息

⁶ GSV: GPS Satellites in View, 可见卫星信息

⁷ RMC: Recommended minimum specific GPS/Transit data, 推荐最小定位信息

2.1.2 导航模块

2.1.3 定位终端

2.1.4 导航终端

2.1.5 测量型接收机

2.2 定位导航应用产品功能

2.2.1 多系统定位

2.2.2 北斗独立定位

2.2.3 RTK 定位⁸

2.3 定位导航应用产品技术单元

2.3.1 天线单元

2.3.2 射频处理单元

2.3.3 基带处理单元

2.3.4 定位导航单元

2.4 定位导航应用产品工作原理

3.北斗授时应用产品

3.1 授时应用产品类型

3.1.1 授时模块

3.1.2 时频终端

3.1.3 NTP 网络时间服务器⁹

3.1.4 时钟同步服务器

3.2 授时应用产品功能

3.2.1 授时功能

3.2.2 守时功能

⁸ RTK: Real-time Kinematic Survey, 实时动态测量

⁹ NTP: Network Time Protocol, 网络时间协议

3.2.3 时间信号输出

3.2.4 频率信号输出

3.3 授时应用产品技术单元

3.3.1 天线单元

3.3.2 射频处理单元

3.3.3 基带处理单元

3.3.4 时频核心单元

3.4 授时应用产品工作原理

4.北斗短报文通信应用产品

4.1 短报文通信产品类型

4.1.1 短报文通信模块

4.1.2 短报文通信终端

4.2 短报文通信产品功能

4.2.1 基本通信

4.2.2 位置报告

4.2.3 应急通信

4.3 短报文通信产品技术单元

4.3.1 天线单元

4.3.2 射频处理单元

4.3.3 基带处理单元

4.3.4 短报文通信单元

4.4 短报文通信产品工作原理

5.北斗产品检测仪器



- 5.1 RNSS 卫星信号模拟器¹⁰
- 5.2 RDSS 卫星信号模拟器¹¹
- 5.3 信号采集回放仪
- 5.4 卫星信号接收天线
- 5.5 信号转发器
- 5.6 原子钟
- 5.7 时间间隔计数器
- 5.8 示波器
- 5.9 频谱仪
- 5.10 暗箱、暗室
- 5.11 基线场
- 6.北斗产品检测软件
 - 6.1 卫星信号导航模拟源配套仿真软件
 - 6.2 自动化测试控制软件
- 7.法律法规及技术规范
 - 7.1 法律法规
 - 7.1.1 《中华人民共和国无线电管理条例》¹²
 - 7.2 技术规范
 - 7.2.1 GB/T 39399-2020 北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范
 - 7.2.2 GB/T 44087-2024 北斗三号区域短报文通信用户终端技术要求与测试方法
 - 7.2.3 GB/T 37937-2019 北斗卫星授时终端技术要求

¹⁰ RNSS: Radio Navigation Satellite System, 卫星无线电导航业务

¹¹ Radio Determination Satellite Service, 卫星无线电测定业务

¹² 版本编号: 2016 年修订版

7.3 行业特有技术要求

7.3.1 GB 17761-2024 电动自行车安全技术规范¹³

7.3.2 GB 17353-2024 摩托车和轻便摩托车防盗装置¹⁴

科目 2：北斗产品检测实践

1.检测环境搭建

1.1 检测工具准备

1.2 试验环境确认

1.3 检测设备连接

1.4 产品开机检查

2.北斗定位导航产品检测实践

2.1 功能检测

2.1.1 卫星信号接收功能

2.1.2 定位功能

2.1.3 数据输入输出功能

2.2 性能检测

2.2.1 卫星跟踪能力

2.2.2 首次定位时间

2.2.3 重捕获时间

2.2.4 接收卫星信号的灵敏度

2.2.5 伪距观测量精度

2.2.6 载波相位观测量精度

2.2.7 单点定位精

¹³ 第六章 第 6 节 北斗定位功能

¹⁴ 第五章 3 节 定位装置要求

2.2.8 差分定位精度

2.2.9 PPP 定位精度¹⁵

2.2.10 RTK 初始化时间¹⁶

2.2.11 RTK 定位精度

2.2.12 测速精度

2.2.13 内部噪声水平

2.2.14 天线相位中心一致性

3.北斗授时产品检测

3.1 功能检测

3.1.1 单向授时功能

3.1.2 双向授时功能

3.1.3 时标信号输出功能

3.1.4 时间信息输出功能

3.1.5 工作状态监测功能

3.1.6 参数设置功能

3.1.7 守时功能

3.1.8 频率信号输出功能

3.2 性能检测

3.2.1 授时精度

3.2.2 守时精度

3.2.3 频率准确度

3.2.4 频率稳定度

4.北斗短报文通信产品检测

¹⁵ PPP: Precise Point Positioning, 精密单点定位

¹⁶ RTK: Real-time Kinematic Survey, 实时动态测量

4.1 功能检测

- 4.1.1 信号接收功能
- 4.1.2 故障告警功能
- 4.1.3 通信长度等级控制功能
- 4.1.4 频度控制功能
- 4.1.5 永久关闭响应功能
- 4.1.6 参数更新功能
- 4.1.7 电磁静默功能
- 4.1.8 RDSS 位置报告
- 4.1.9 点播/组播/通播功能
- 4.1.10 兼收功能
- 4.1.11 入站速率选择功能
- 4.1.12 无响应波束入站功能
- 4.1.13 开关机报告功能

4.2 性能检测

- 4.2.1 工作信号
- 4.2.2 接收灵敏度
- 4.2.3 接收通道数
- 4.2.4 首次捕获时间
- 4.2.5 重捕获时间
- 4.2.6 发射信号功率
- 4.2.7 发射信号频率准确度
- 4.2.8 通信成功率
- 4.2.9 双向设备时延

4.2.10 收发自干扰

5.检测报告编制

5.1 北斗产品检测基本信息确认

5.2 检测原始数据记录

5.3 检测数据分析

5.4 检测结论确认

5.5 检测报告编写



工业和信息化部教育与考试中心

EDUCATION & EXAMINATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY